

ÖSTERREICHISCHE  
BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigiert von Dr. Richard R. v. Wettstein,  
Professor an der k. k. Universität in Wien.

Verlag von Karl Gerolds Sohn in Wien.

LX. Jahrgang, N<sup>o</sup>. 11.

Wien, November 1910.

Über den Bau und die vermutliche Funktion der  
„Zwischenwanddrüsen“ von *Rhododendron hirsutum*, *intermedium* und *ferrugineum*.

Von Ernst Kratzmann (Wien).

(Mit 11 Textabbildungen.)

Die sogenannten „Zwischenwanddrüsen“ von *Rhododendron hirsutum*, *intermedium* und *ferrugineum* finden sich, verschiedenen Angaben zufolge, an der Unterseite der Blätter sowie an den Blüten. Diese Angaben sind dahin zu erweitern, daß sich die Drüsen auch an der Blattoberseite und den jüngsten Stengelteilen vorfinden. Sie erscheinen dem unbewaffneten Auge als lichte oder auch braune Pünktchen. Auf der Blattoberseite sind die Drüsen verhältnismäßig am zahlreichsten bei *Rh. hirsutum* anzutreffen; auch bei *Rh. intermedium* sind es noch ziemlich viele; bei *Rh. ferrugineum* dagegen konnte ich auf der Blattoberseite überhaupt fast keine entdecken. Gerade umgekehrt ist das Verhältnis mit den Blattunterseiten: bei *Rh. ferrugineum* ist dieselbe wie übersät mit Drüsen; bei *Rh. intermedium* sind schon weniger und bei *Rh. hirsutum* am allerwenigsten zu finden. (Vgl. auch Nr. 8 des Literaturverzeichnisses.) Soviel über das Vorkommen und das makroskopische Aussehen.

Über diese „Zwischenwanddrüsen“ finden sich in der Literatur verstreut einzelne gelegentliche Angaben. Am genauesten noch beschreibt De Bary die Drüsen von *Rhododendron* und bildet eine von *Rh. ferrugineum* ab. Breitfeld bildet eine Drüse von *Rh. hirsutum* im Durchschnitt ab. Von den übrigen Autoren geben nur Schröter und Chodat Abbildungen. Meist werden die Drüsen nur ganz kurz erwähnt.

Zwischen den Angaben und Zeichnungen der genannten Autoren und meinen eigenen Beobachtungen bestehen jedoch

manche Differenzen. Diese zu erörtern, sowie einige neue Beobachtungen, vor allem betreffs der Entwicklung der Drüsen, hinzuzufügen, ist der Zweck der vorliegenden Untersuchung.

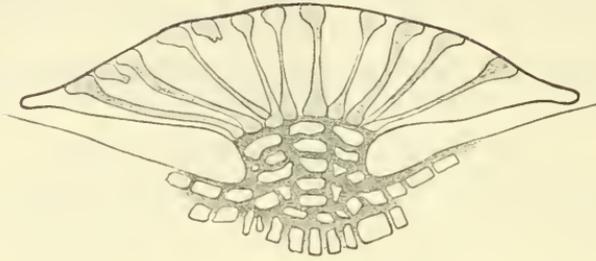


Abb. 1.

Untersucht wurden die Drüsen von *Rhododendron hirsutum*, *Rh. ferrugineum* und *Rh. intermedium*, u. zw. an frischem, Alkohol- und in geringem Maße auch an Herbarmaterial. Das Material stammte aus dem Zillertal in Tirol, aus der Umgebung von Schrambach in Niederösterreich und endlich aus dem Botanischen Garten zu Wien.

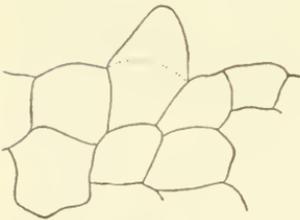


Abb. 2a.

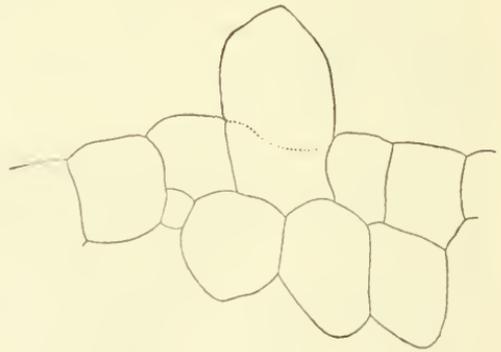


Abb. 2b.

Es wurden Querschnitte durch Drüse (und Blatt), sowie einzelne, vom Blatte losgetrennte Drüsen untersucht. Das Los-trennen läßt sich sehr leicht durch Abstreifen mit einer Nadel besorgen, wobei oft einzelne Drüsen zerreißen, an denen man dann ganz besonders gut morphologische Details studieren kann. An solchen losgetrennten Drüsen läßt sich die Ober- und Unterseite der Drüse genau betrachten.

Die Drüsen sind der äußeren Gestalt nach einigermaßen bi-konvexen Linsen zu vergleichen (Abb. 1). Sie sitzen in muldenartigen Vertiefungen der Blätter auf einem aus besonders starkwandigen Zellen gebildeten „Fuße“ und enthalten im Innern zahl-

reiche freistehende, schlauchförmige Zellen, die alle mit dem einen Ende an die „Decke“ der Drüse, mit dem andern an den Fuß derselben anstoßen.

Im folgenden sind die erwähnten schlauchförmigen Zellen der Kürze wegen stets als „Schläuche“ bezeichnet, die Zellen des Fußes wegen der Ähnlichkeit desselben mit einem Stiel, auf dem die eigentliche Drüse ruht, als „Stielzellen“.

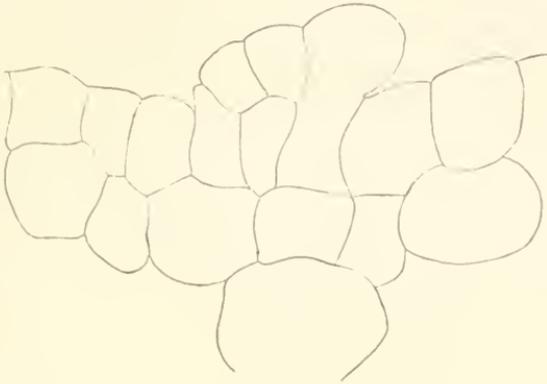


Abb. 3.

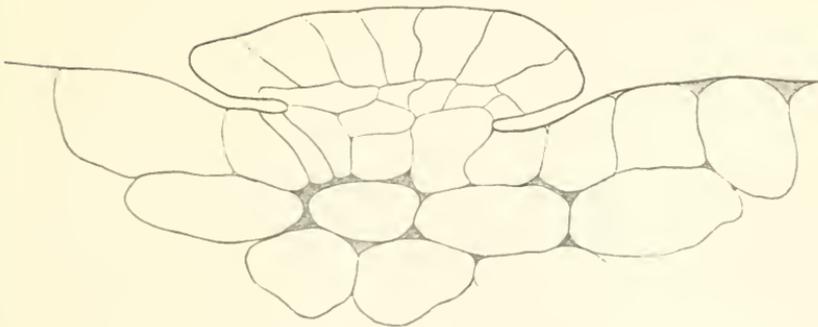


Abb. 4

### Die Entwicklung der Drüsen.

Zum Studium der Entwicklung der Drüsen benützte ich Knospen, die im März gesammelt und in ca. 70% Alkohol fixiert worden waren. In einer Knospe findet man alle Entwicklungsstadien, vom ersten bis zum letzten, in stufenweisen Übergängen vor.

Es ist jedoch zu bemerken, daß sehr häufig direkt nebeneinander an einem Blättchen oder Blütenteile auf ganz ver-

schiedener Entwicklungshöhe stehende Drüsen anzutreffen sind und nicht, wie man vermuten könnte, an den inneren Knospenteilen jüngere, an den äußeren dagegen ältere Entwicklungsstadien der Drüsen.

Die Drüsen entwickeln sich aus einer Epidermiszelle, indem sich diese kegelförmig vorzuwölben beginnt. Bald rundet sich die Vorwölbung ab und nun setzt eine rege Zellteilung ein, indem sich die Vorwölbung von der ursprünglichen Epidermiszelle durch eine neue Wand trennt, worauf durch mehrere Teilungen die Stielzellen hervorgehen. Der Stiel der Drüse ist manchmal früher ausgebildet als der übrige Teil der-

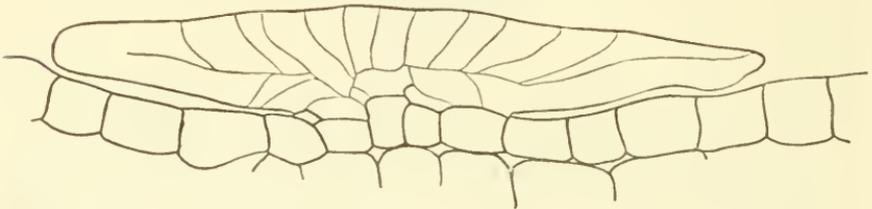


Abb. 5.

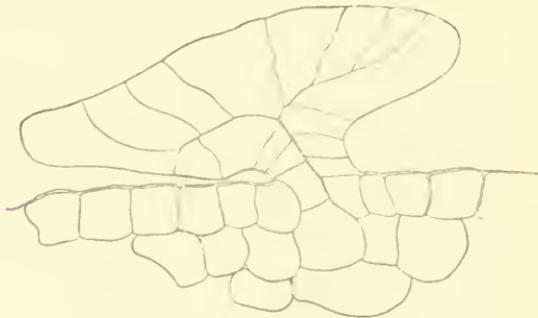


Abb. 6.

selben. Nicht selten greift auch die umgekehrte Reihenfolge Platz. Die relative Länge oder Höhe des Stieles ist jedoch verschieden. (Vgl. die Abbildungen.)

Die einzelnen Stadien der Entwicklung zeigen die Abbildungen 2—6. Die junge Drüse hat an einem bestimmten Punkte ihrer Entwicklung ganz das Aussehen eines sogenannten Köpfchenhaares mit mehrzelligem Stiele, woraus sich wohl schließen läßt, daß die *Rhododendron*-Drüsen durch Differenzierung aus sezernierenden Köpfchenhaaren entstanden sind.

Nachdem der Stiel also schon verhältnismäßig weit fortgeschritten ist, nimmt auch das „Köpfchen“ durch Teilungen an

Umfang zu. Und zwar erfolgen diese so, daß der Drüsenkörper immer mehr eine scheibenförmige Gestalt erhält. Nach oben hin, in der Fortsetzung des Stieles, finden keine Teilungen statt. Auf

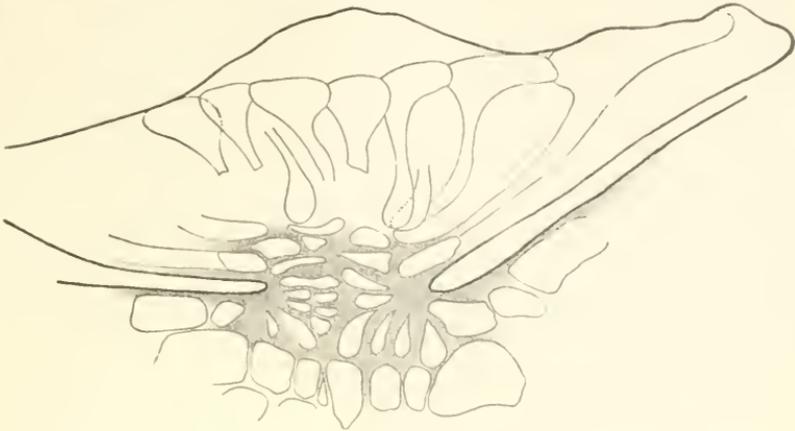


Abb. 7.

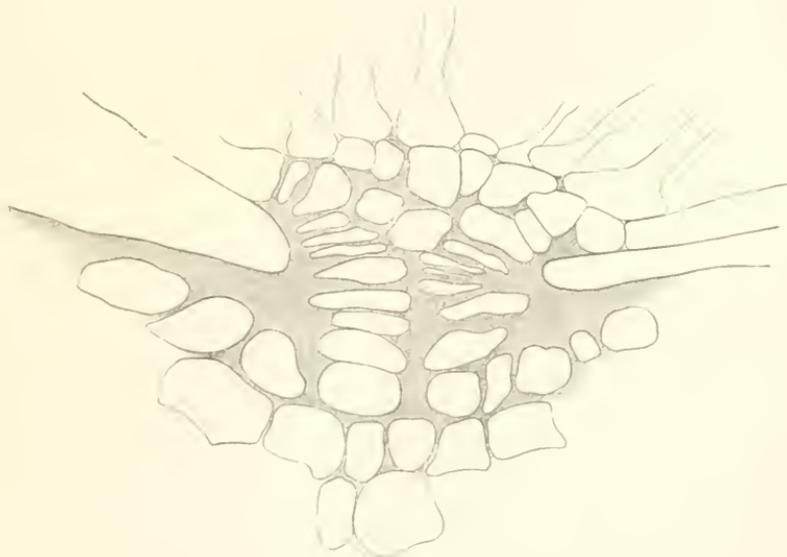


Abb. 8a.

diesem Stadium sieht die Drüse im Querschnitt so aus, wie die Abbildungen 5 und 6 zeigen. Das Blattparenchym geht ohne scharfe Grenze in das Drüseninnere über, dessen Zellwände noch sehr zart sind und keinerlei Zwischenräume zwischen sich erkennen

lassen. Von einer Verdickung der Stielzellenwände ist noch nichts zu bemerken.

Endlich, nachdem die Drüse schon fast ihren vollen Umfang erreicht hat, wird sie auch etwas dicker, aber nicht durch Zellteilung, sondern durch Streckung in die Höhe. Dadurch entstehen zwischen den einzelnen Zellen des Drüseninnern Lücken und die Drüse nimmt ihre endgültige Gestalt an. Hier sind die früher „Schläuche“ genannten Zellen in ihrer Mitte verengt, während das obere und untere „Ende“ unverändert geblieben ist, woher es kommt, daß sich dort kopfige Anschwellungen zeigen und die Zelle das Aussehen eines Schenkelknochens gewinnt. Die in der Mitte der Drüse befindlichen Schläuche zeigen sich ziemlich symmetrisch gebaut; die gegen den Rand zu gelegenen jedoch schmiegen sich mit ihren Anschwellungen an die obere Drüsenwand an und erscheinen so stark ausgezogen und in der Richtung gegen den Drüsenrand zu verlängert.

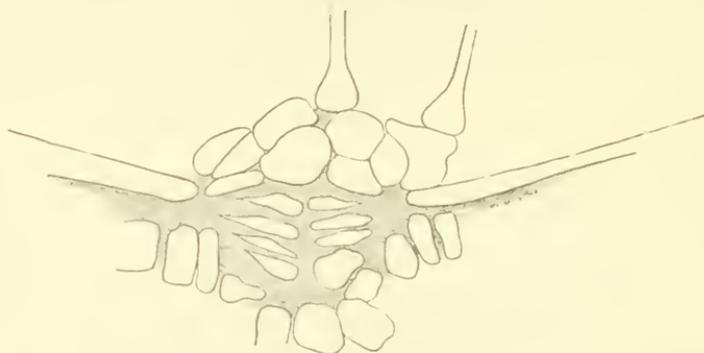


Abb. 8b.

Mittlerweile haben auch die Wände der Stielzellen an Dicke stark zugenommen, um die ausgewachsene Drüse tragen zu können. Die Reaktion mit Chlorzinkjod ergab, daß die Wände dieser Zellen stark kutinisiert sind. Auffallend ist die regelmäßige Anordnung der Stielzellen, die den Eindruck erweckt, als seien die Zellen wie ein Balkenwerk fest ineinander gekeilt. Allmählich gehen dann die Stielzellen in das Blattparenchym über, sowohl was Gestalt, als auch was chemische Beschaffenheit betrifft. Über die ganze Drüse zieht sich natürlich ohne Unterbrechung die Kutikula.

Die einzelnen, nunmehr freistehenden Drüsenzellen machen ganz den Eindruck von Pfeilern, die die obere Drüsenwand tragen und stützen; ein Vergleich, der sich sofort beim Anblick eines Querschnittes aufdrängt und den auch schon De Bary gebraucht.

Soviel ist an Querschnitten zu sehen.

Betrachtet man eine Drüse von oben, also in der Draufsicht, so erscheint sie annähernd kreisförmig, in der Mitte etwas empör-

gewölbt. Unschwer lassen sich zwei verschiedene Zonen unterscheiden, und zwar eine schmale Randzone, die nur aus einem Kranz ringförmig angeordneter und radial gestreckter Zellen besteht: das sind die schon auf den Querschnitten gesehenen, zu äußerst stehenden Schläuche, deren Anschwellungen, von oben gesehen, die Randzone bilden; der Raum innerhalb dieses Kranzes wird von polygonalen Feldern eingenommen: das sind die oberen Anschwellungen der mehr zentral stehenden Schläuche, die sich infolge des gegenseitigen Druckes abgeplattet haben und daher nicht mehr kreisrund erscheinen.

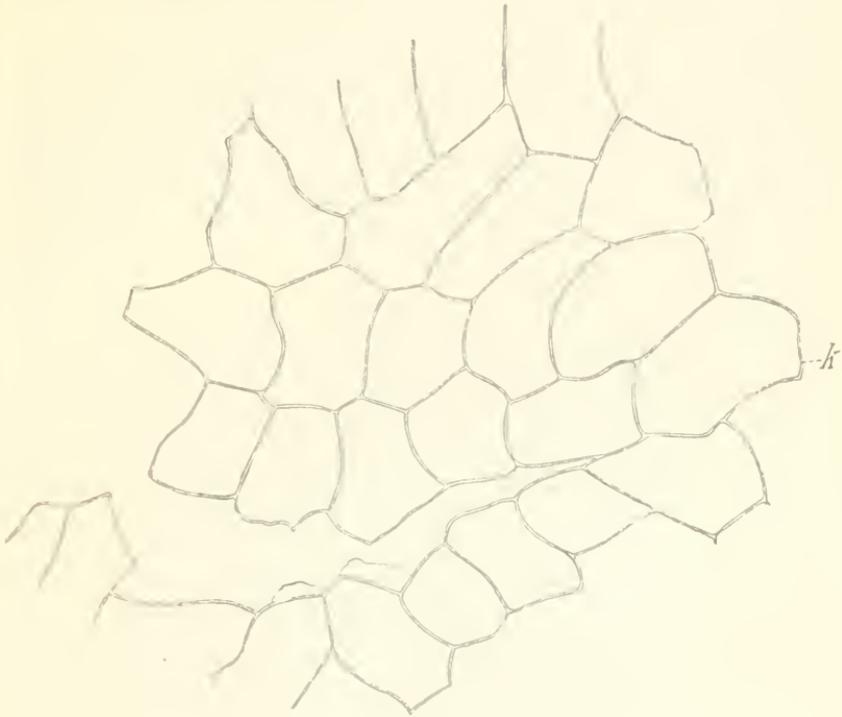


Abb. 9.

Die ganze obere Drüsenwand hat somit das Aussehen eines unregelmäßig gefelderten Kreises. Auffallend sind die starken Grenzlinien zwischen den einzelnen Feldern; dies können unmöglich bloß die durchscheinenden Anschwellungen der Schläuche allein sein. Durch genauere Untersuchung der oberen Drüsenwand in Aufsicht und Durchschnitt konnte ich feststellen, daß diese Grenzlinien aus etwas vorspringenden Leisten (Erhöhungen) der Kutikula bestehen. Auf die gewöhnliche Art — durch Heben und Senken des Tubus mit der Mikrometerschraube — läßt sich dies nicht konstatieren, weil die zwischen den Leisten liegenden

Felder viel zu wenig Einzelheiten bieten, auf die man einstellen könnte (außer man findet die später zu erwähnenden Spalten vor). Daher beleuchtete ich ein besonders geeignetes Objekt (das in Abbildung 9 dargestellte) mittels künstlicher Lichtquelle, Hohlspiegel und Sammellinse von der Seite. Jetzt erschienen die Leisten als ein hellschimmerndes Netz auf dunklem Grunde, was nicht der Fall sein könnte, wenn sie in einer Ebene mit den Feldern lägen, da sie dann ebenfalls dunkel bleiben würden.

Über eine weitere morphologische Einzelheit, die gleichfalls in der Draufsicht wahrgenommen werden kann, soll erst bei der Besprechung der Drüsenfunktion die Rede sein.

### Die Funktion der Drüsen.

Die „Zwischenwanddrüsen“ sondern ein Sekret aus, das aus ihnen herausquillt und manchmal in Form kleiner, erhabener, lichtgelber Pünktchen auf den Blättern zu sehen ist. Wo wird nun dieses Sekret gebildet und wie tritt es aus dem Drüseninnern?

Naturgemäß ist der einzig mögliche Ort der Sekretbildung in den dünnwandigen Schläuchen zu suchen, die im Drüseninnern stehen. Ob das Sekret seine endgültige Zusammensetzung schon in den Schläuchen erfahre, oder erst, wie z. B. Tschirch annimmt, beim Passieren der Zellwände, kann ich nicht entscheiden. Schon im Zellinnern bildet das Sekret Kügelchen von der verschiedensten Größe, hellgelb mit etwas grünlichem Stich. Das Sekret ist aber auch zwischen den einzelnen Schläuchen zu finden, jedoch durchaus nicht in größerer Menge; es machte stets den Eindruck, als sei es erst infolge des Zerreißen einiger Schläuche (beim Anfertigen von Querschnitten) aus diesen herausgedrungen. Nie habe ich beobachtet, daß es etwa in Form kleiner Tröpfchen noch an der Membran der Schlauchzellen geklebt wäre, die es eben passiert. Ich muß im Gegenteil annehmen, daß es nur durch das beim Schneiden unvermeidliche Zerreißen einiger Schläuche aus diesen herausgelangt. Es wäre ja auch sehr schwer zu verstehen, welchem Zweck das Sekret zwischen den einzelnen Zellen, noch im Drüseninnern selbst dienen sollte, um so mehr, als es doch erwiesenermaßen auch außerhalb der Drüsen zu finden ist. Vielmehr bin ich zu der Ansicht gelangt, daß das Sekret durch die Wand der oberen Anschwellung der Schläuche und die darüber befindliche Kutikula austritt und so die Drüse verläßt; damit steht wohl eine morphologische Eigenschaft der Drüse in Zusammenhang, der jetzt Erwähnung getan werden soll.

An einigen Drüsen, die in der Draufsicht deutlich zu sehen waren, konnte ich nämlich in fast jedem der einzelnen Felder der Oberwand einen Riß, eine Spalte wahrnehmen, die, mehr oder weniger breit, unter Umständen auch mehrere Seitenrisse aufwies.

wie eine gespannte Membran, die durch einen heftigen Druck gesprengt wurde.

Dadurch aufmerksam gemacht, untersuchte ich nun eine große Zahl von Drüsen mit folgendem Resultat:

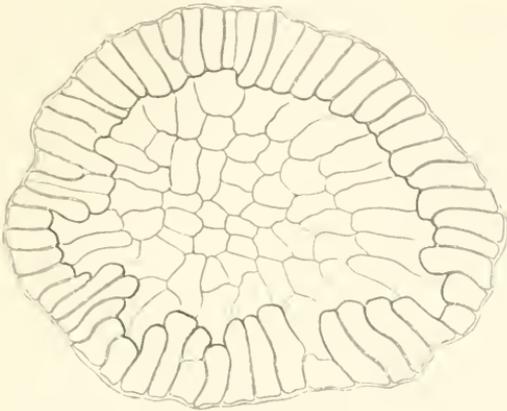


Abb. 10.



Abb. 11.

Die Spalten treten nicht regelmäßig auf. Vor allem sind sie an jungen Drüsen nie zu finden, sondern nur an älteren, bei denen die Absonderung des Sekretes schon begonnen hat. Aber auch

hier findet sich noch manches Oberwandfeld, das keine Risse aufweist. Das darf nicht wundernehmen, denn die Sprengung der Kutikula ist eben doch eine mehr unregelmäßige Erscheinung und unterbleibt in allen jenen Fällen, wo infolge etwas geringerer Sekretbildung der Innendruck zum Zerreißen der Kutikula nicht ausreichte oder die Kutikula vielleicht zu kräftigen Widerstand leistete. Abb. 11, die nach einer Mikrophotographie gefertigt ist, zeigt deutlich in fast jedem Oberwandfeld einen Riß. Abb. 10 dagegen ist nach einer Drüse von *Rhododendron ferrugineum* vor dem Sekreterguß gezeichnet, daher noch keine Risse vorhanden sind.

Der Einwand, daß die Risse beim Lostrennen der Drüsen vom Blatte entstanden sein könnten, ist durch die Beobachtung leicht zu widerlegen, daß die Drüsen im erwähnten Fall zwar öfters wirklich zerreißen, aber stets an der Grenze der Oberwandfelder, entlang der früher beschriebenen Kutikularleisten, ähnlich wie dies Abb. 9 zeigt.

Was die Zusammensetzung des Sekretes anbelangt, so haben Reaktionsversuche mit Alkannatinktur (keinerlei Reaktion). Alkohol (löst) und Eisessig (löst) ergeben, daß es sich um ein vorwiegend öliges Sekret handeln müsse, entgegen den Ansichten jener Autoren, die es als schleimig-harzig oder bloß harzig bezeichnen.

Sobald das Sekret das Drüseninnere verlassen hat, erstarrt es meist in Form eines winzigen Tropfens auf der Oberwand der Drüse.

Daß es, wie Kerner (l. c.) angibt, die ganze Blattunterseite wie eine Kruste überzieht, konnte ich dagegen nicht beobachten.

Auch seine Ansicht über den Zweck dieser Exkretion kann ich nicht teilen; doch will ich auf diesen Punkt erst im folgenden, bei der Kritik der bisher erschienenen einschlägigen Arbeiten, eingehend zurückkommen.

Dies ist das Wesentlichste, was über die Drüsen von *Rhododendron hirsutum* zu sagen wäre. Ihnen genau gleich sind jene von *Rhododendron intermedium*; die von *Rhododendron ferrugineum* gleichen ihnen im Aufbau in allen wesentlichen Punkten, nur sind sie viel zahlreicher und sitzen in weniger tiefen Gruben der Blattunterseite. Auch weisen sie etwas mehr Innenfelder auf als die beiden erstgenannten.

Diese Resultate meiner Untersuchung stehen nun teilweise im Gegensatz zu den Angaben verschiedener Autoren, die sich gleichfalls mit dem Gegenstand beschäftigt haben, teils sind sie neu. Dies näher auszuführen, wird die Aufgabe des folgenden Teiles meiner Untersuchung sein.

---

De Bary erwähnt in seiner Vergleichenden Anatomie der Vegetationsorgane (S. 97) der Drüsen von *Rhododendron ferru-*

*gineum* etc. und bezeichnet sie als „Zwischenwanddrüsen“. Er beschreibt sie vollkommen richtig, wenn auch nicht ins Detail, gibt aber eine Zeichnung, die ich als teilweise unrichtig bezeichnen muß. Er bildet nämlich die Schläuche mit äußerst dicken Membranen ab, obwohl sie in Wirklichkeit ganz zarte Zellulosemembranen besitzen. Auch lassen nach seiner Zeichnung die einzelnen Schläuche nur in der Mitte, also an ihrer schmälsten Stelle, einen Interzellularräum frei, während sie am Grunde noch eng aneinander liegen, so zwar, daß nur eine Grenzlinie (-membran) von beträchtlicher Dicke zwischen ihnen zu bestehen scheint. Auch dies ist unrichtig. Die Schläuche stehen ihrer ganzen Länge nach frei, von den Stielzellen angefangen. Und endlich sind auf seiner Abbildung einige Zellen zu sehen, die überhaupt nicht bis zu den Stielzellen am Grunde der Drüsen reichen, also ganz isoliert stehen, was wiederum der Natur nicht entspricht. Sollten aber diese Zellen deshalb so gezeichnet sein, weil sie etwa hinter oder vor die übrigen abbiegen und so doch (nicht in der Zeichenebene) bis zu den Stielzellen gelangen, so muß dagegen gesagt werden, daß dies eigentlich nicht vorkommt, die Schläuche vielmehr alle gestreckt und in einer Ebene liegend (einen Mittelschnitt vorausgesetzt) verlaufen. Ferner entspricht die Zeichnung De Barys, die eine Drüse im Querschnitt darstellt, auch dem Umriß nach nicht der Wirklichkeit, ich möchte sagen, der Habitus ist nicht richtig wiedergegeben. Wer sich nicht genauestens mit der Untersuchung der *Rhododendron*-Drüsen beschäftigt hat, könnte tatsächlich aus dieser Abbildung ganz falsche Vorstellungen gewinnen; ich selbst hielt, als ich die Zeichnung zum ersten Male betrachtete, die Interzellularen für die Zellen! Und anderen, denen ich sie zeigte, erging es ebenso. Die Stielzellen bildet er gleichfalls nicht ab. Von den Spalten erwähnt er nichts, ebensowenig von den Kutikularleisten der Oberwand. Das von De Bary über die Sekretion Gesagte sei später, im Zusammenhange mit den Angaben anderer Autoren erwähnt.

Der nächste, der sich mit unserem Gegenstand befaßt, ist Bachmann (l. c.). Er unternimmt die Untersuchung aus systematischen Gründen, beschäftigt sich daher weniger genau mit der Anatomie der Drüsen. Er gibt keine Abbildung der Drüsen der hier behandelten Arten, sondern nur jener von *Rhododendron album*, die mit den Drüsen von *Rhododendron ferrugineum* etc. wenig Ähnlichkeit haben, nur daß auch sie, von oben gesehen, aus zwei Feldern bestehen, der Rand- und der Innenzone. So herrscht also zwischen seinen Angaben und den von mir gesehenen Bildern kein Widerspruch. Auch er erwähnt nichts von Spalten etc.

Breitfeld (l. c.) beschreibt die Drüsen annähernd so, wie die früher genannten Autoren, und gibt eine Zeichnung einer Drüse von *Rhododendron hirsutum* (im Querschnitt), die aber dem von mir Gesehenen durchaus nicht entspricht. Die allgemeinen Umrisse sind unrichtig, ebenso die Stielzellen, auch er zeichnet

einzelne Schläuche, die nicht bis zum Grunde reichen, was, wie bereits erwähnt, nicht zutrifft. Zwischen den Schläuchen zeichnet er von Sekret erfüllte Räume, worauf ich später noch zurückkommen werde. Die Spalten etc. werden nicht erwähnt.

Kerner (l. c.) gibt keine Beschreibung, sondern nur eine Abbildung der Drüsen von *Rhododendron hirsutum* im Querschnitt und von oben gesehen. Die Zeichnung ist schematisch, es fehlen die Interzellularen (und auch die Spalten). Seine Angaben über die Funktion der Drüsen hingegen wollen wir im folgenden prüfen.

Chodat (l. c.) gibt nur eine Zeichnung, ähnlich meiner Abb. 10, und definiert: „Poil protecteur en ecusson du *Rhododendron ferrugineum* ... c'est aussi un poil secreteur.“ Eine weitere Beschreibung fehlt. Die Spalten etc. erwähnt weder er, noch

Schröter (l. c.). Dieser gibt fünf Zeichnungen, die große Ähnlichkeit mit denen Kerners haben, schematisch und in einigen Details unzutreffend sind.

Die übrigen, im Literaturverzeichnis genannten Autoren stützen sich wohl nicht auf eigene Beobachtungen, sondern auf die Angaben der bisher erwähnten Forscher.

War im vorigen von der Anatomie der Drüsen die Rede, so soll nun über

### die Funktion der Drüsen

eingehender gesprochen werden, wobei die Angaben von De Bary, Bachmann, Breitfeld, Kerner und Tschirch geprüft werden sollen.

Das Sekret ist

nach De Bary aus Harz und ätherischem Öl zusammengesetzt,  
 „ Bachmann ölig,  
 „ Kerner schleimig-harzig,  
 „ Tschirch zunächst schleimig, dann harzig,  
 „ Schröter ätherisches, duftendes Öl mit schleimig-harzigen Stoffen.

Den Reaktionen mit Eisessig, Alkohol und Alkannatiinktur zufolge bin ich zu der Ansicht gelangt, daß wir es hier mit einem ätherischen Öl zu tun haben. Harz konnte ich nie feststellen.

Was nun den Ort der Sekretausscheidung selbst anbelangt, so sind hier die Ansichten der Autoren geteilt.

De Bary gibt an, daß das Sekret nur in den Interzellularen der einzelnen Schläuche ausgeschieden werde, nicht unter der Kutikula. Solereder gibt beide Stellen an, etc.

Wenn man den ganzen Aufbau der Drüsen berücksichtigt, ferner die Tatsache, daß das Sekret ja wirklich die Drüse verläßt, u. zw., wie man mit Sicherheit annehmen kann, auf dem Wege durch die Spalten, so muß man wohl zu der Ansicht gelangen, daß der normale Ausscheidungsort nicht das Drüseninnere (die Interzellularen), sondern die äußere Drüsenwand (bzw. die

dort befindlichen Risse) ist. Das Sekret, das man auf Querschnitten manchmal in den Zwischenzellräumen erblickt; dürfte durch Zerreißen der Schläuche dorthin gelangt sein. Daß es vielleicht bei starker Sekretion vorkommen mag, daß das Sekret die dünnen Schlauchwände durchdringt und sich ins Drüseninnere ergießt, soll ja nicht gerade in Abrede gestellt werden, wahrscheinlich und normal ist es jedenfalls nicht.

Kerner entwickelt (l. c.) betreffs der weiteren Wirkungsweise des Sekrets folgende Ansicht, die meines Wissens bisher nur von ihm und Niemann (l. c.) vertreten wurde, wobei es wahrscheinlich ist, daß sich der letztgenannte Autor auf die Angaben Kerners stützt.

Nach Kerner also bedeckt das ausgeschiedene Sekret die Blattunterseite und trocknet dort zu einer Kruste ein; bei Regenwetter nun zieht sich das auf die Blattoberseite gefallene Wasser durch Vermittlung der am Blattrande stehenden Wimperhaare (bei *Rhododendron ferrugineum* nicht vorhanden!) auch auf die Blattunterseite, erweicht dort die Kruste, die sich mit Wasser ansaugt. Diese Feuchtigkeit wird nun durch Vermittlung der Drüsen dem Blattinnern einverleibt.

Gegen diese Behauptung möchte ich mehrere Einwände erheben, u. zw. vor allem den, daß eine Aufnahme von Wasser durch die Drüse selbst dem ganzen Aufbau nach höchst unwahrscheinlich ist. Das Wasser müßte die Kutikula oder die Spalten durchdringen. Beides ist nicht recht möglich. Auch sind die Drüsen ja auch an solchen Pflanzenteilen zu finden, die bei Regen nicht benetzt werden dürften. Ferner hätte eine solche minimale Wasseraufnahme durch die Blätter bei Regen ja gar keinen Zweck, da die Wurzeln bei der Gelegenheit ohnedies Feuchtigkeit genug aufnehmen. Höchstens aus den Gebirgsnebeln könnte auf die beschriebene Weise Feuchtigkeit gezogen werden, wobei aber wieder zu bedenken ist, daß in solchen Fällen die ganze Umgebung des betreffenden Straches vor Nässe trieft, die Wurzeln also hinreichend viel aufnehmen können. Daraus geht somit hervor, daß die Sekretkruste nur dann in Wirksamkeit treten kann, wenn ohnehin Wasser in Überfluß vorhanden ist. Und mit den an Blättern von extrem ausgebildeten Trockenpflanzen zu treffenden ähnlichen Einrichtungen läßt sich die Sekretkruste nicht vergleichen.

Ich suchte mich auch durch Experimente davon zu überzeugen, ob die Ansicht Kerners der Wirklichkeit entspricht. Ich ging dabei in der Weise vor, daß ich einzelne, noch an Zweig und Ast befindliche Blätter mit der Unterseite durch Stunden hindurch mit wässerigen Farblösungen in Berührung brachte, ohne jemals auch nur die geringste Aufnahme derselben durch die Drüsen bemerkt zu haben. Auch waren die Schläuche nicht vielleicht besonders voluminös und angesaugt. Ich untersuchte die Schnitte in Öl, um der Möglichkeit vorzubeugen, daß die event.

doch absorbierte Farblösung durch Wasser entfernt würde. Ich will allerdings zugeben, daß die Farblösungen die Membran vielleicht nicht durchdringen konnten, während dies beim reinen Wasser doch möglich gewesen wäre — doch bei Berücksichtigung des Drüsenbaues wird man diese Annahme kaum wahrscheinlich finden.

Es kommt mir überhaupt sehr fraglich vor, ob das Sekret imstande ist, Wasser aufzusaugen.

Wenn wir schon einen Zweck des ausgeschiedenen Sekrets annehmen wollen, so glaube ich ihn im Schutze vor übermäßiger Transpiration während größerer Trockenperioden oder auch nur während der heißesten Tagesstunden erblicken zu müssen — wenn wir es nicht überhaupt bloß mit einem für die Pflanze unnützen Ausscheidungsprodukt zu tun haben.

Einen ähnlichen Gedanken vertritt schon Breitfeld (l. c.), wenn er sagt: „Während die Blattoberseite meist flach ist ... ist die Unterseite des Blattes nicht selten (*malayanum*, *hirsutum*, *ferrugineum*) wellenförmig gebogen. Am Grund der Vertiefungen stehen immer Schuppenhaare. Hier dürfte die Erklärung richtig sein, daß das durch die Vergrößerung der Blattfläche hervorgerufene Bedürfnis nach Schutz gegen Verdunstung durch die schützende Decke der Schuppenhaare Befriedigung erfährt. Dazu kommt ein namentlich bei *Rh. apoanum* deutliches Verhalten, das darin besteht, daß die Spaltöffnungen gerade am Abhange und am Rande der Vertiefungen stehen, u. zw. sehr genau auf die Fläche beschränkt sind, über welche die Schuppen ihre schützende Hülle breiten, während sie auf den übrigen Teilen der Blattunterseite fehlen. Auch diese Erscheinung wird leicht verständlich, wenn wir annehmen, daß durch dieselbe die Transpirationssumme herabgesetzt werden soll.“

Das Letztere mag bei *Rh. apoanum* ja zutreffen; bei *Rh. ferrugineum* etc. sind aber die Spaltöffnungen regelmäßig über die ganze Blattunterseite verteilt. Außerdem wäre zu bedenken, ob es nicht ein merkwürdiges Verhalten der Pflanze wäre, zuerst die Blattunterseite zu vergrößern (Zweck?) und dann die Folgen dieser Vergrößerung wieder durch besondere Organe zu paralysieren.

Somit glaube ich alles erwähnt zu haben, was über den Bau und die Funktion der Blattdrüsen der von mir untersuchten *Rhododendron*-Arten festzustellen ist, und es erübrigt nur noch, einige Worte über die Bezeichnung derselben als „Zwischenwanddrüsen“ zu sagen.

Dieser Ausdruck ist von De Bary geprägt worden, kann aber meines Erachtens nicht gerade zutreffend genannt werden; ja, er ist direkt imstande, eine falsche Vorstellung des Baues dieser Drüsen zu erwecken. Denn man kann doch nicht behaupten, daß das Drüseninnere Zwischenwände aufweise! Das ist ebensowenig der Fall, wie bei einem Dom, dessen Gewölbe von Säulen ge-

tragen wird! Und solchen Säulen gleichen die Schläuche in den Drüsen vollständig.

Der Ausdruck „Zwischenwanddrüsen“ ist höchstens auf die jüngeren Entwicklungsstadien der Drüsen anwendbar (vgl. Abb. 5), nicht aber — soll er zutreffend sein — auf die entwickelte Drüse.

Anderer Autoren benennen die Drüsen verschieden. Wir finden da die Bezeichnungen: „Schuppenhaare, Schildhaare, Schülferchen, Schildchen“, alles Namen, die nicht treffend sind und außerdem den Begriff des Pflanzenhaares meines Erachtens etwas zu weit fassen.

Deshalb mache ich den Vorschlag, die bisher gebräuchlichen Bezeichnungen aufzugeben und in Ermanglung eines zutreffenderen Ausdruckes den Namen „Blattdrüsen“ zu wählen. Allerdings kommen die Drüsen ja auch auf anderen Pflanzenteilen vor, jedoch sind sie am allzähreichsten auf den Blättern anzutreffen, weshalb die vorgeschlagene Bezeichnung immer noch am passendsten sein dürfte.

Der Übersichtlichkeit wegen will ich die Resultate meiner Untersuchung, so geringfügig sie auch sind, noch einmal kurz zusammenfassen.

### Ergebnisse.

1. Die Blattdrüsen von *Rhododendron ferrugineum*, *intermedium* und *hirsutum* finden sich auch an der Blattoberseite, am zahlreichsten bei *Rhododendron hirsutum*, nur sporadisch oder gar nicht bei *Rhododendron ferrugineum*.

2. Die Drüsen entstehen aus einer Epidermiszelle und entwickeln sich in der im vorstehenden beschriebenen Art und Weise.

3. Die „Felder“ der Drüsen-Oberwand sind von etwas erhöhten Kutikularleisten begrenzt, die somit ein festes Netz oder Gerüst bilden, das die schwachen Schläuche vor Druck schützt und der Drüse Festigkeit verleiht.

4. In fast jedem Oberwandfeld befindet sich ein Riß oder eine Spalte, durch welche das in dem darunter befindlichen Schlauch gebildete Sekret nach außen abfließt.

5. Das Sekret wird normalerweise nicht im Innern der Drüse abgesondert. Es besteht hauptsächlich aus einem ätherischen Öl.

6. Der vermutliche Zweck des ausgeschiedenen Sekrets besteht im Transpirationsschutz.

Wien, im Juni 1910.

### Literatur.

1. A. De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane. Leipzig 1877.
2. O. Bachmann, Untersuchungen über die systematische Bedeutung der Schildhaare. Flora, 1886.
3. A. Breitfeld, Der anatomische Bau der Blätter der *Rhododendroideae*. Botanische Jahrbücher, Bd. IX, 1888.

4. A. Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie. Wien 1889.
5. A. Kerner v. Marilaun, Pflanzenleben, I. Bd., 1891.
6. H. Solereder, Systematische Anatomie, 1899; Supplement, 1908.
7. G. Niemann, Grundriß der Pflanzenanatomie. Magdeburg 1905.
8. J. Gremblich, Die Formenreiche der Alpenrosen der Rotte *Eurhododendron* DC. in Tirol. Österr. botan. Zeitschr., 1874, S. 373.
9. R. Chodat, Principes de Botanique. Genève 1907.
10. C. Schröter, Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1908.

### Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Abbildungen sind, wenn nicht anders bemerkt, mit Leitz Imm. 1/12 und Zeichenokular nach Leitz (Nr. 2) gezeichnet und nachträglich verkleinert.

Abb. 1. Schematische Darstellung einer Drüse im Querschnitt. Ca. 300 fach vergrößert.

Abb. 2 Erstes Entwicklungsstadium der Drüsen von *Rhododendron hirsutum*: Vorwölbung einer Epidermiszelle. Ca. 800 fach vergrößert.

Abb. 3—6. Weitere Entwicklungsstadien. Ca. 800 fach vergrößert.

Abb. 7. Drüsendurchschnitt (entwickelte Drüse). Die Kutikula ist durch Sekret gehoben worden. Ca. 500 fach vergrößert.

Abb. 8. Genauere Darstellung der Stielzellen. Ca. 800 fach vergrößert.

Abb. 9. Teil der oberen Drüsenwand mit den Kutikularleisten (*k*). Ein beim Ablösen der Drüse entstandener Riß (entlang der Grenzen der Felder!) mit zwei vorstehenden Teilen der Kutikula (unten in der Mitte). Ca. 800 fach vergrößert.

Abb. 10. Totalansicht einer Drüse von *Rhododendron ferrugineum* von oben (Oberwand). Obj. 8a+ (Reichert). Ca. 200 fach vergrößert.

Abb. 11. Mikrophotographie. Obj. 8a+, Ok. 2 (Reichert). Gleiche Ansicht wie Abb. 10. *Rhododendron hirsutum*. Ca. 350 fach vergrößert.

## Das Abblühen von *Fuchsia globosa*.

Von Dr. Wolfgang Himmelbauer (Wien).

(Mit 10 Textfiguren.)

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung der Hochschule für Bodenkultur in Wien.)

Man hat in letzter Zeit den Begleiterscheinungen der Abblühvorgänge, bzw. diesen selbst eine erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet (Fitting, 1, 2). Die Untersuchungen, die sich auf Orchideen erstreckten, stellten verschiedene Beziehungen zwischen Bestäubungsarten, zwischen Verwundungen des Gynostemiums usw. und dem Welken der betreffenden Blüte fest (vgl. noch Kubart und viel früher Reiche). Unter unseren Zierpflanzen sind es nun auch die Fuchsien, die einen recht auffälligen Abschluß ihrer Blütendauer zeigen. Während der ganzen Blütezeit bietet sich fast jeden Morgen Gelegenheit, neben der Pflanze Blüten mit völlig prallen, frisch erscheinenden Kelch- und Kronblättern liegen zu sehen. Auch sonst kann man, etwa beim Anstoßen an den Topf, ein augenblickliches Herabfallen solcher Blüten bewirken. Der am

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [060](#)

Autor(en)/Author(s): Kratzmann Ernst

Artikel/Article: [Über den Bau und die vermutliche Funktion der „Zwischenwanddrüsen“ von Rhododendron hirsutum, intermedium und ferrugineum. 409-424](#)